

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-222899

(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl.

H01L 23/12  
H01L 21/56  
H01L 21/60  
H01L 23/28  
H03H 3/08  
H03H 9/25

(21)Application number : 2001-018148

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.01.2001

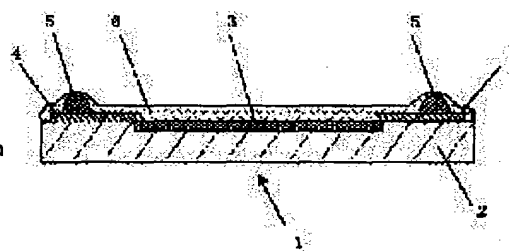
(72)Inventor : ONISHI KEIJI  
NANBA AKIHIKO  
MORITOKI KATSUNORI

## (54) ELECTRONIC COMPONENT, METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC CIRCUIT DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide structure wherein projecting electrodes are not contaminated or oxidized while an electronic component is manufactured and mounted on a circuit board, in an electronic component which is connected with the circuit board by using the projecting electrodes, and provide a method for manufacturing the electronic component and a method for manufacturing an electronic circuit device.

**SOLUTION:** The electronic component 1 is provided with projecting electrodes 5 formed on connection terminals 4 of a substrate 2 provided with a circuit element 3, and a protective film 6 which is formed covering the circuit element 3 and the electrodes 5. While the electronic component 1 is manufacture and mounted on the circuit board, the electrodes 5 are not contaminated or oxidized, so that bonding to connection terminals of the circuit board can be realized with high reliability.



- 1 半導体部品 (電子部品)
- 2 半導体基板 (基板)
- 3 半導体デバイス (回路素子)
- 4 接続電極
- 5 突起電極
- 6 保護膜 (保護膜)

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-222899

(P 2002-222899A)

(43) 公開日 平成14年8月9日 (2002. 8. 9)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H 0 1 L	23/12	5 0 1	P 4M109
	21/56		E 5F061
	21/60		Z 5J097
	23/28		
H 0 3 H	3/08	H 0 3 H	3/08
		9/25	A
審査請求 未請求 請求項の数 18		OL	(全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-18148 (P2001-18148)

(22) 出願日 平成13年1月26日 (2001. 1. 26)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大西 慶治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 南波 昭彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

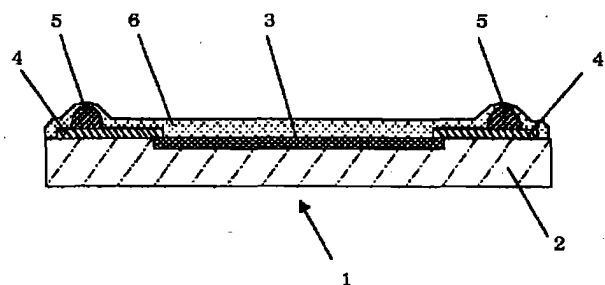
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品、電子部品の製造方法および電子回路装置の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 突起電極を用いて回路基板に接続するための電子部品において、電子部品の製造から回路基板への実装までの間に突起電極が汚染または酸化されることがない構造、その製造方法および電子回路装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 電子部品 1 は、回路素子 3 を備えた基板 2 の接続端子 4 上に形成された突起電極 5 と、回路素子 3、突起電極 5 を覆って形成された保護膜 6 とを有しており、電子部品 1 の製造から回路基板への実装までの間に突起電極 5 が汚染または酸化されることがなく、回路基板の接続端子への信頼性の高い接合を実現することができる。



- 1 半導体部品 (電子部品)
- 2 半導体基板 (基板)
- 3 半導体デバイス (回路素子)
- 4 接続電極
- 5 突起電極
- 6 樹脂膜 (保護膜)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回路素子を備えた基板の接続電極上に形成された突起電極と、前記回路素子、前記基板および前記突起電極を覆って形成された保護膜とを有する電子部品。

【請求項 2】 基板が半導体基板で、回路素子が半導体デバイスであることを特徴とする請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 3】 回路素子を備えた基板の接続電極上に形成された突起電極と、少なくとも前記回路素子を覆って設けられた中空の蓋体と、前記基板、前記突起電極および前記蓋体を覆って形成された保護膜とを有する電子部品。

【請求項 4】 基板が圧電基板で、回路素子が表面弾性波素子であることを特徴とする請求項 3 に記載の電子部品。

【請求項 5】 保護膜が、酸化膜、窒化膜または酸化窒化膜であることを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載の電子部品。

【請求項 6】 保護膜が、熱硬化性、熱可塑性または紫外線硬化型の樹脂であることを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載の電子部品。

【請求項 7】 突起電極の頂頭部における保護膜の厚さが、その他の領域における厚さより薄いことを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の電子部品。

【請求項 8】 基板上に回路素子および接続電極を有する配線を形成する工程と、前記接続電極上に突起電極を形成する工程と、前記回路素子を覆って中空の蓋体を形成する工程と、回転塗布装置の回転台に前記基板を吸着固定し、前記基板に樹脂を滴下した後回転して前記基板、前記蓋体および前記突起電極を覆って樹脂膜を形成する工程と、前記樹脂膜を硬化させた後、個々の電子部品に分割する工程と、を有する電子部品の製造方法。

【請求項 9】 回転塗布装置の回転軸が鉛直方向から任意の角度まで傾斜可能であることを特徴とする請求項 8 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 10】 基板に樹脂を滴下する前後に基板を樹脂の硬化開始温度以下の温度に加熱することおよび樹脂を滴下後に基板に超音波を印加することの少なくとも一つを行うことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 11】 回転塗布装置の少なくとも回転台を囲む容器が減圧可能に構成されており、前記回転台に吸着固定された基板に樹脂を滴下した後容器を減圧して脱泡する工程を付加したことを特徴とする請求項 8 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 12】 回路基板上の接続端子に請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の電子部品の突起電極を位置合わせする工程と、前記突起電極と前記接続端子とを超音波接続する工程と、を有する電子回路装置の製造方

法。

【請求項 13】 突起電極が、頂頭部に突起電極の最大径に比べて細い突起部を有することを特徴とする請求項 12 に記載の電子回路装置の製造方法。

【請求項 14】 超音波接続する工程において、電子部品に超音波とともに熱を加えることを特徴とする請求項 12 に記載の電子回路装置の製造方法。

【請求項 15】 超音波接続する工程が、突起電極を接続端子に圧接して前記突起電極の頂頭部の保護膜を破碎した後に超音波を印加することを特徴とする請求項 12 に記載の電子回路装置の製造方法。

【請求項 16】 回路基板がセラミック基板または少なくとも主面に絶縁層を有する金属基板であって、超音波が電子部品側および回路基板側の両方から供給されることを特徴とする請求項 12 に記載の電子回路装置の製造方法。

【請求項 17】 電子部品側から供給される超音波のエネルギーに比べて、回路基板側から供給される超音波のエネルギーが大であることを特徴とする請求項 16 に記載の電子回路装置の製造方法。

【請求項 18】 電子部品の突起電極と回路基板の接続端子とを位置合わせする工程の前に、その表面が研磨用粗面である水平基台に前記突起電極を押圧して電子部品を水平面内で摺動させることおよび水平基台を回転または水平動させることの少なくとも一方を行うことにより、前記突起電極の頂頭部の保護膜を破碎する工程を付加したことを特徴とする請求項 12 に記載の電子回路装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、信頼性に優れた電子部品、その電子部品の製造方法、および電子回路装置の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話を初めとする携帯型情報端末機器の小型・軽量・薄型化の要望が強くなり、関連する技術開発が多く行われてきている。そのために半導体部品を含む電子部品の小型・軽量化、さらにはそれらを用いた電子回路装置の小型・軽量・薄型化が必要不可欠になってきている。このように、電子部品が小型化するにつれて、電子部品の電極と回路基板の接続端子との接続部における面積が小さくなるために、接続部の信頼性を確保するための新たな技術が必要になってくる。

【0003】半導体部品の小型化・薄型化に関してはチップスケールパッケージ（以下、CSP という）構造が開発されており、この技術は順次半導体部品以外に高周波電子部品等にも応用されてきている。

【0004】CSP 構造の半導体部品に関してはそれぞれ特徴ある構造および製造方法が多く開発されている。例えば、特開平 9-237806 号公報、特開平 11-

274241号公報には、半導体部品の接続電極に半田バンプ、金ボールバンプ等の突起電極を形成した後、突起電極を完全に覆って樹脂膜を形成し、硬化させた後に樹脂膜の表面を研磨して突起電極の表面を露出させ、個々の半導体部品に分割する方法、およびそれらの半導体部品を回路基板に接続する方法が開示されている。これらの方法は、従来の樹脂モールド法によるCSP構造の半導体部品に比較して格段に薄型化・小型化を可能にしたものである。

【0005】また、表面弾性波素子を備えた電子部品に 10 関しても、特開平9-246905号公報には、表面弾性波素子の接続電極に突起電極を形成し、かつ表面弾性波素子の活性領域に蓋体をかぶせた構造を有する電子部品、また前出の電子部品を回路基板に接続し、蓋体を保護樹脂で覆った構造が開示されている。

【0006】以下、従来の電子部品、電子部品の製造方法、およびそれを用いた電子回路装置の製造方法について、図8および図9を参照しながら説明する。

【0007】図8(a)から図8(e)は半導体部品を 20 例とする従来の電子部品および電子回路装置の製造方法を説明するための工程断面図である。

【0008】まず、図8(a)に示すように、半導体基板30の上にはトランジスタ、抵抗等の回路素子を備えた半導体部品(図示せず)が多数個形成されており、その半導体部品の接続電極(図示せず)上に突起電極31を形成する。また、32は半導体基板30を個々の半導体部品に分割するための仮定の切断線(以下、切断線という)を示している。

【0009】次に図8(b)に示すように、半導体基板30の全面にスピコート法を用いて突起電極31を完 30 全に覆って樹脂膜33を形成する。次に、半導体基板30の主面に形成された樹脂膜33の表面を研磨または研削して、突起電極31の先端表面(以下、頂頭部という)34を露出させ、図8(c)の形状を得る。次に、半導体基板30の接続線32に沿ってダイシングし、個々の半導体部品35に分割する。

【0010】次に図8(d)に示すように、接続端子37、内部配線38等が形成された回路基板36を準備し、真空チャック39で半導体部品35を吸引し保持して、その突起電極31を接続端子37に位置合わせした 40 後、真空チャック39に超音波を供給して、突起電極31と接続端子37とを接合する。

【0011】次に図8(e)に示すように、半導体部品35の少なくとも周辺部を樹脂膜40で被覆し、保護する。また、半導体部品35をすべて覆って樹脂膜40を形成した例もある。

【0012】図9は、表面弾性波素子を備えた電子部品を用いた電子回路装置の例を説明する要部断面図である。図9に示すように、回路基板41の上には内部配線42、接続端子43が形成されている。一方、電子部品 50

44には表面弾性波素子(図示せず)が形成されており、その表面弾性波素子の活性領域を覆って振動空間を有する蓋体46が形成されている。47は樹脂膜である。

【0013】このような表面弾性波素子を備えた電子部品は、圧電基板41の上に多数個の表面弾性波素子を形成する工程と、表面弾性波素子の活性領域を覆いかつ振動空間を有する蓋体46を形成する工程と、接続電極上に突起電極45を形成する工程と、個々の電子部品44に分割する工程とを有する製造方法によって製造される。

【0014】このようにして得られた電子部品44の突起電極45を回路基板41上の接続端子43に位置合わせした後、電子部品に超音波を印加して突起電極45と接続端子43とを接合する。その後に、電子部品44の周辺部または電子部品の全体を樹脂膜47で覆うことによって、表面弾性波素子を搭載した電子回路装置が形成されることになる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の半導体部品の製造方法においては、突起電極を形成した後、半導体基板の状態では表面に樹脂を塗布し、樹脂を研磨または研削して突起電極の表面を露出させている。直径20cmもの大口径の半導体基板の上に形成された樹脂膜を均一に研磨または研削することは困難であり、また工程自体が増えるという課題を有していた。

【0016】また、突起電極の頂頭部を露出させた状態で個々の半導体部品に分割するのであるが、それ以降半導体部品を回路基板に実装するまでの間に突起電極の頂頭部が汚染されないように保管しなければならなかった。突起電極が金で構成されている場合は問題ないが、酸化されやすい金属で構成されている場合、突起電極の表面が酸化されることがある。

【0017】また、上記の従来の表面弾性波素子を有する電子部品および電子回路装置の製造方法においても上記の半導体部品と同様の課題を有しており、また電子部品を回路基板に実装した後に周辺部を樹脂で保護する方法では、それまでの工程において蓋体の強度が充分とは言えないために、その取扱いに細心の注意を要するという課題を有していた。

【0018】また、表面弾性波素子は圧電基板の主面にアルミニウム膜でIDT電極および接続電極を形成しているが、蓋体で覆われた領域以外の領域ではアルミニウム膜が露出している。また、アルミニウム膜からなる接続電極の上には突起電極として金ボールバンプが形成される。ダイシング工程においては基板に冷却水をかけるが、この冷却水による電極の腐食や蓋体への水の浸入が発生することがある。

【0019】また圧電基板としては、 $\text{LiTaO}_3$ や $\text{LiNbO}_3$ が用いられるが、これらの材料ではダイシン

グ時に発生する切断粉によって冷却水がアルカリ性になることがある。そのためにアルミニウム膜が腐食されたり、またアルミニウム膜からなる接続電極上に金ボールバンプが形成されている場合に、その界面において電気化学的腐食が発生したりすることがある。

【0020】本発明は上記の従来の課題を解決するもので、突起電極の頂頭部をはじめ電子部品の主面を機械的にも環境的にも保護した電子部品およびその製造方法、ならびにその電子部品を用いた電子回路装置の製造方法を実現することを目的とするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の電子部品は、回路素子を備えた基板の接続電極上に形成された突起電極と、基板、回路素子および突起電極を覆って形成された保護膜とを有するものであり、電子部品を回路基板に実装するまでの間突起電極の先端表面を正常に保持することができ、また電子部品の製造方法およびその電子部品を用いた電子回路装置の製造方法も従来に比べて簡略化できるものである。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の電子部品は、回路素子を備えた基板の接続電極上に形成された突起電極と、回路素子、配線および突起電極を覆って形成された保護膜とを有するものであり、突起電極の頂頭部も含んで全体が保護膜で保護されているため回路基板へ実装するまでにその表面が汚染されることがない。

【0023】本発明の請求項2に記載の電子部品は、請求項1に記載の電子部品において、基板が半導体基板で、回路素子が半導体デバイスであることを特徴とするもので、回路基板へ実装するまでにその表面が汚染されることがなく、また信頼性に優れたCSP構造の半導体部品を提供することができる。

【0024】本発明の請求項3に記載の電子部品は、回路素子を備えた基板の接続電極上に形成された突起電極と、少なくとも回路素子を覆って設けられた中空の蓋体と、基板、突起電極および蓋体を覆って形成された保護膜とを有するものであって、請求項1に記載の発明と同様の効果を有するとともに、電子部品の製造工程から実装工程終了までの間、蓋体を機械的に保護することができる。

【0025】本発明の請求項4に記載の電子部品は、請求項3に記載の電子部品において、基板が圧電基板で、回路素子が表面弾性波素子であることを特徴とするもので、電子部品の製造工程後実装工程完了までの間で蓋体を機械的に保護することができる。また基板をダイシングして個々の電子部品に分割する工程において内部配線が腐食されることはない。

【0026】本発明の請求項5に記載の電子部品は、請求項1または請求項3に記載の電子部品において、保護膜が、酸化膜、窒化膜または酸化窒化膜であることを特

徴とするもので、突起電極をより完全に保護できる。

【0027】本発明の請求項6に記載の電子部品は、請求項1または請求項3において、保護膜が熱硬化性、熱可塑性または紫外線硬化型の樹脂であることを特徴とするもので、簡単な装置で容易に塗布することができるとともに、特に蓋体と基板との接合部位を機械的にまた水の浸入から保護するのに適している。

【0028】本発明の請求項7に記載の電子部品は、請求項6に記載の電子部品において、突起電極の頂頭部における保護膜の厚さが、その他の領域における厚さより薄いことを特徴とするもので、十分に電子部品を保護することができるとともに、電子部品を回路基板に実装する際に必要とする突起電極の変形を少なくすることができる。すなわち、頂頭部に保護膜を有する突起電極を回路基板に接合するためには、接合工程において頂頭部の保護膜は突起電極の変形によって破碎されて突起電極と接続端子とが直接接触する必要がある、この現象は突起電極の変形によって実現されることになる。

【0029】本発明の請求項8に記載の電子部品の製造方法は、基板上に回路素子および接続電極を有する配線を形成する工程と、接続電極上に突起電極を形成する工程と、回路素子を覆って中空の蓋体を形成する工程と、回転塗布装置に基板を吸着固定し、基板に樹脂を滴下した後回転して基板、蓋体および突起電極を覆って樹脂膜を形成する工程と、樹脂膜を硬化させた後個々の電子部品に分割する工程とを有するものであり、蓋体と基板との接合部位におよび突起電極の根本に充分の樹脂を充填することができるとともに、突起電極の頂頭部の樹脂の厚さを薄くすることができる。

【0030】本発明の請求項9に記載の電子部品の製造方法は、請求項8に記載の製造方法において、回転塗布装置の回転軸が鉛直方向から任意の角度まで傾斜できることを特徴とするもので、蓋体と基板との接合部位に樹脂を十分に充填することができる。

【0031】本発明の請求項10に記載の電子部品の製造方法は、請求項8または請求項9に記載の製造方法において、基板に樹脂を滴下する前後に基板を樹脂の硬化開始温度以下の温度に過熱することおよび樹脂を滴下後に基板に超音波を印加することの少なくとも一つを行うことを特徴とするもので、蓋体と基板との接合部位および樹脂中に発生する気泡をより完全に除去することができる。

【0032】本発明の請求項11に記載の電子部品の製造方法は、請求項8、請求項9または請求項10において、少なくとも回転台を囲む容器が減圧可能に構成されており、回転台に吸着固定された基板に樹脂を滴下し、容器を減圧して脱法した後に回転台を回転するもので、より完全に脱泡することができる。また脱泡した後に回転軸を鉛直線に対して傾けて回転させることにより、さらに効果的に樹脂膜を形成することができる。

【0033】本発明の請求項12に記載の発明は、請求項1ないし請求項7に記載の電子部品の突起電極を回路基板の接続端子に位置合わせする工程と、突起電極と接続端子とを超音波接続する工程とを有することを特徴とするものであり、電子部品の製造から回路基板への実装までの間に突起電極が汚染されることがないため、接続端子と突起電極の信頼度の高い接合が可能となる。

【0034】本発明の請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の製造方法において、突起電極の頂頭部に突起電極の最大径に比べて十分に細い突起部を有すること  
10 を特徴とするもので、この構造により容易に頂頭部の保護膜を破砕することができる。

【0035】本発明の請求項14に記載の発明は、請求項12に記載の製造方法において、超音波接続する工程で電子部品に超音波とともに熱および加重を加えることを特徴とするものであり、突起電極の頂頭部の保護膜を容易に破砕することができる。

【0036】本発明の請求項15に記載の発明は、請求項12に記載の製造方法において、超音波接続する工程が、突起電極を接続端子に圧接して突起電極の頂頭部の保護膜を破砕した後に超音波を印加することを特徴とする  
20 もので、突起電極と接続端子とを容易に接合することができる。

【0037】本発明の請求項16に記載の発明は、請求項12に記載の製造方法において、回路基板がセラミック基板または少なくとも主面に絶縁層を有する金属基板であって、超音波が電子部品の裏面および回路基板の裏面の両面から供給されることを特徴とするもので、突起電極と接続端子との界面に強力な超音波エネルギーを集中させやすくなり、強固な接合が得られる。

【0038】本発明の請求項17に記載の発明は、請求項16に記載の製造方法において、電子部品側から供給される超音波のエネルギーに比べて、回路基板側から供給される超音波のエネルギーを大きくしたことを特徴とするもので、さらに突起電極と接続端子との界面に強力な超音波エネルギーを集中させやすくなり、強固な接合が得られる。

【0039】本発明の請求項18に記載の発明は、請求項12に記載の製造方法において、電子部品の突起電極と回路基板の接続端子とを位置合わせする工程の前に、  
40 その表面が研磨用粗面である水平基台に突起電極を押圧して電子部品を水平面内で摺動させることおよび水平基台を回転または水平動させることの少なくとも一つを行い突起電極の頂頭部の保護膜を破砕する工程を付加したことを特徴とするもので、突起電極の頂頭部の保護膜をより完全に破砕・除去することができる。

【0040】以下、本発明の実施の形態について、図1から図8を用いて説明する。

【0041】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における半導体部品の要部断面図である。

【0042】本実施の形態における半導体部品1は、半導体基板2の上にトランジスタ、抵抗素子および内部配線等からなる半導体デバイス3が形成されたものであり、その接続電極4の上には突起電極5が形成されている。さらに半導体基板2、半導体デバイス3および突起電極5を覆って保護膜としての樹脂膜6が形成されている。

【0043】このような半導体部品1は下記の工程によって製造される。まず、半導体製造プロセスによって半導体ウエハの上に多数個の半導体デバイス3を形成する。次に、半導体デバイス3の接続電極4の上に突起電極5を形成する。突起電極5の材料としては、金、アルミニウム、アルミニウム合金、銅などが用いられる。次に、半導体ウエハの全面にスピンコート法などにより樹脂膜6を形成する。次に、半導体ウエハを個々の半導体部品1に分割する。

【0044】このようにして得られた半導体部品1は、その表面が全て樹脂膜6で覆われているために、金以外に酸化されやすい金属を用いて突起電極が形成されていたとしても、半導体部品1を回路基板に実装するまでの間に突起電極5の表面が汚染されたり、酸化されたりすることがない。

【0045】また、このように突起電極5を含んでその主面が樹脂膜6で覆われた半導体部品1を回路基板に実装するには、実装の直前に突起電極5の頂頭部の樹脂膜6を破砕してからボンディングするか、またはボンディング時に突起電極5の頂頭部を回路基板の接続端子に圧接して頂頭部の樹脂膜6を破砕しボンディングすることによって行なうことができる。

30 【0046】（実施の形態2）図2は本発明のの実施の形態2における表面弾性波素子を例とする電子部品の要部断面図である。

【0047】図2に示すように、表面弾性波素子を備えた電子部品7は、圧電基板8の表面にインターディジタルトランスデューサ電極（通常IDT電極という）9を有する表面弾性波素子およびIDT電極9から導出された接続電極10が形成され、表面弾性波素子の活性領域は振動空間を有する蓋体12で覆われ、接続電極10の上には突起電極11が形成され、さらに突起電極11の頂頭部および蓋体12の上をも覆って樹脂膜13が形成されている。

【0048】この場合も、実施の形態1で述べた半導体部品と同様に、その表面が樹脂膜13で覆われているために電子部品7を回路基板に実装するまでの間に突起電極11の表面が汚染されたり、酸化されたりすることがない。

【0049】また、蓋体12は一般に感光性ドライフィルムレジスト（以下、フィルムレジストという）を用いて形成されるが、全体の機械的強度および蓋体12と圧電基板8との接合部位の密着強度がそれほど強くないた  
50

めに電子部品として取り扱うには注意が必要であった。しかしながら、本実施形態のように全体を樹脂膜13で保護することにより機械的強度が向上し、また、蓋体12と圧電基板8との接合部位も完全に保護されるために水の浸入によるIDT電極9の腐食がない。

【0050】また、このように突起電極11を含んでその主面が樹脂膜13で覆われた電子部品7を回路基板に実装するには、実施の形態1で述べたと同様に、実装の直前に突起電極11の頂頭部の樹脂膜13を破碎してからボンディングするか、またはボンディング時に頂頭部を回路基板の接続端子に圧接して頂頭部の樹脂膜13を破碎しボンディングすることによって行うことができる。

【0051】（実施の形態3）実施の形態3は、実施の形態2に述べた表面弾性波素子を備えた電子部品の製造方法に関するものであり、図3（a）から図3（f）は、その製造方法を説明するための工程断面図である。

【0052】まず図3（a）に示すように、圧電基板8の上にIDT電極9および接続電極10等からなる表面弾性波素子を多数個形成する。なお、14は圧電基板8から個々の電子部品7に分割するための切断線である。

【0053】次に図3（b）に示すように、表面弾性波素子の活性領域を覆って蓋体12を形成する。この蓋体12は、まず表面弾性波素子が形成された圧電基板8の全面にフィルムレジストを貼付け、露光・現像して蓋体12の側壁部を形成する。次に全面にフィルムレジストを貼付け、露光・現像して蓋体12の天井部を形成する。

【0054】次に図3（c）に示すように、接続電極10の上に突起電極11を形成する。突起電極11は、金線を用いたワイヤボンディング法と同様に金線の先端に金ボールを形成し、その金ボールを接続電極10の表面に超音波熱圧着法を用いて圧接して突起電極を形成した後その先端部で金線を切断する方法で形成される。

【0055】次に図3（d）に示すように、圧電基板8を回転塗布装置の回転台15の上に載置し、液状樹脂17を滴下した後回転台15を回転させて樹脂を塗布し、図3（e）に示すように樹脂膜13を形成する。なお16は回転台15の回転軸を示す。

【0056】次に切断線14に沿って圧電基板8を切断することによって、突起電極11の頂頭部を含め全面が樹脂膜13で覆われた図3（f）に示す電子部品7が得られる。

【0057】（実施の形態4）図4（a）、図4（b）は、本発明の実施の形態4における電子部品の製造方法を説明するための断面図である。

【0058】本実施の形態は、図4（a）に示すように、図3（d）に示す回転塗布工程において回転軸16が鉛直軸18から任意の角度まで傾斜できるようにしたものである。なお、回転軸16の鉛直線18に対する傾

斜角 $\theta$ は、樹脂の粘性、比重、蓋体の高さ等を考慮して実験的に決めるのが望ましい。

【0059】図4（b）は図4（a）に示す方法によって樹脂膜13を塗布した電子部品の要部断面図である。すなわち、回転軸16を傾けることにより、圧電基板8と蓋体12との接合部位12bに液状樹脂17を十分に充填・塗布することができる。したがって、蓋体12の機械的強度の向上、蓋体12の圧電基板8に対する密着強度の向上を実現でき、さらには接合部位からの水の浸入を防止できる。この場合、まず回転軸16を鉛直軸18に合せた状態で液状樹脂17を滴下し、しかる後に回転軸16を傾斜させるか、または傾斜させながら回転させることにより、蓋体12の側壁部に液状樹脂17をいっそう充填しやすくなる。

【0060】また、圧電基板8に樹脂を滴下する前後に圧電基板8を液状樹脂17の硬化開始温度以下の温度で加熱することにより、蓋体12と圧電基板8の接合部位12bによりいっそう液状樹脂17を充填しやすくなり、液状樹脂17中または接合部位に含まれる気泡を容易に除去することができる。

【0061】また、圧電基板8に液状樹脂17を滴下した後に圧電基板8に超音波を印加することにより、液状樹脂17中または接合部位12bに含まれる気泡を容易に除去することができる。

【0062】また、液状樹脂17を滴下する前後に圧電基板8を加熱し、液状樹脂17を滴下後に超音波を印加することにより、液状樹脂17中または接合部位17bに含まれる気泡をより完全に除去することができる。

【0063】また、回転塗布装置の少なくとも回転台15を囲む容器を減圧可能にしておき、液状樹脂17を滴下した後に容器内を減圧して液状樹脂17中を脱泡することによって、液状樹脂17中および接合部位17bに気泡が含まれることがない。

【0064】（実施の形態5）図5（a）、（b）は、本発明の実施の形態5における電子回路装置の製造方法を説明するための工程断面図である。本実施の形態においては、半導体部品を例として説明するが、接続電極等は省略した。

【0065】図5（a）に示すように、回路基板19の上に内部配線20および回路部品21、接続端子22等が形成されている。真空チャック23で半導体部品1を吸着保持し、突起電極5と接続端子22とを位置合わせする。この状態では、半導体部品1の主面は突起電極5の頂頭部を含んで樹脂膜6で覆われている。

【0066】次に図5（b）に示すように、突起電極5を接続端子22に圧接することによって突起電極5の頭頂部を変形させ、樹脂膜6を破碎する。それによって突起電極5と接続端子22とが直接接触し、超音波によって両者が接合されることになる。

【0067】本実施の形態によれば、突起電極5の上に

樹脂膜6が残存した状態で半導体部品を回路基板19に実装することになるため、従来のCSPの製造方法のようにウエハ状態で樹脂膜6を研磨して突起電極5の頂頭部を露出させる工程が不要になる。

【0068】なお、突起電極5の形状としては図6に示す断面図のような形状が望ましい。このような形状の突起電極5は、近年よく用いられている金線の先端に金ボールを形成し、それを超音波熱圧着することによって容易に形成することができる。この場合、突起電極5の最大径に比べて十分に細い突起部5aが形成されるため、突起電極5を図5に示す回路基板19接続端子22に圧接した時に、まずこの突起部5aの部分が変形することによって頂頭部の樹脂膜6が極めて容易に破碎され、突起電極5と接続端子22が直接接触することになり、良好な接合状態が得られる。なお、必要とする突起部5aの形状は、金ボールを接続端子に圧着するとき用いるツールの先端形状を所定の形状に加工しておくことにより、容易に実現することができる。

【0069】また、突起電極5と接続端子22との接合時に、超音波とともに加熱することによって、さらに強固な接合状態が得られる。

【0070】また、突起電極5を接続端子22に圧接し、突起電極5の頂頭部の樹脂膜6を十分に破碎した後に、超音波を印加する方法も有効である。

【0071】また、回路基板22としてセラミック基板または少なくとも表面に絶縁層を有する金属基板を用いた場合、回路基板側19からも超音波を供給することにより、さらに強固な接合を容易に実現することができる。すなわち、突起電極5と接続端子22との界面に両側から超音波エネルギーが集中するため、半導体部品1側からのみ超音波を印加する場合に比べて、より大きいエネルギーを界面に集中させることができる。

【0072】すなわち、半導体部品1側から大きなエネルギーの超音波を印加した場合、真空チャック23と半導体部品1の間に滑りが生ずる等の問題があるが、半導体部品1側から印加される超音波エネルギーを小さくし、回路基板19側からの超音波エネルギーを大きくすることによって、結果的には大きな超音波エネルギーを界面に集中させることができる。

【0073】なお、本実施の形態は半導体部品を例として説明したが、表面弾性波素子を覆って蓋体を設けた電子部品を用いた場合に対しても適用できるものであり、同様の作用効果を有するものである。

【0074】(実施の形態6) 図7(a)から図7

(c)は、本発明の実施の形態6における電子回路装置の製造方法を説明するための工程断面図である。本実施の形態は、突起電極5を接続端子22に接合する前に、予め用意された研磨台24の上で突起電極5の頂頭部の樹脂膜6を破碎するものである。

【0075】まず図7(a)に示すように、突起電極5

を含め全面に樹脂膜6が形成された半導体部品1を真空チャック23で吸着し、研磨台24の研磨用粗面25に押しつけて、真空チャック23を水平動させるか、研磨台24を水平動または回転させる。このとき、半導体部品1に印加する加重、研磨用粗面25の粗さ等を調整することにより、突起電極5を破壊することなく、頂頭部の樹脂膜6を除去することが可能となる。

【0076】図7(b)は、突起電極5の頂頭部の樹脂膜6が除去されて、突起電極の頂頭部に露出面26が形成された状態を示している。その後、図7(c)に示すように、基板固定台26の上に設置された回路基板19の接続端子22に突起電極5を位置合わせして、超音波を印加し、接合する。

【0077】このように、半導体部品1を回路基板19に実装する直前に突起電極5の頂頭部の樹脂膜6を除去する方法により、突起電極5の表面がその時点まで清浄に保持されるため、銅などの酸化されやすい金属を用いて形成した突起電極5を有する半導体部品1でも信頼性の高い接合を実現することができる。

【0078】なお、上記の説明は半導体部品の例について行ったが、表面に表面弾性波素子を備え、その部分を蓋体で保護した電子部品でも全く同様であり、半導体部品に比べて一層の効果が発揮できるものである。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電子部品は、回路素子および配線を備えた基板の接続電極上に形成された突起電極と、回路素子、配線および突起電極を覆って形成された保護膜とを有するもので、突起電極が保護膜で覆われているためその表面が汚染されることがなく、また突起電極を銅等の酸化されやすい金属で形成した場合でも実装段階までその表面を清浄に保持することが可能である。

【0080】本発明は、さらに圧電基板上にIDT電極を形成した表面弾性波素子を備え、その活性領域を蓋体で覆った電子部品において優れた効果を発揮するものである。すなわち、IDT電極は通常アルミニウム膜またはアルミニウム合金膜で形成されるが、一般に、表面弾性波素子では表面に保護膜を形成することができないので、蓋体で覆われた活性領域以外は剥き出しになっている。この場合、突起電極を金ボールで形成した場合、金・アルミニウムの境界で電気化学的な腐食が発生しやすいが、本発明のように全面が樹脂膜で覆われている電子部品では、腐食されることがない。

【0081】また、蓋体は一般的にフィルムレジストを用いて形成されるが、その側壁と天井部との接合部および側壁と圧電基板との接合部の密着性が弱く、また蓋体自体が機械的に弱く、また側壁と圧電基板との接合部からの水の浸入の問題があるが、本発明のように全体が樹脂膜で覆われていることにより、これらの問題が解決される。



【0082】また、従来のCSPの製造方法において重要であった、大口径の基板の状態での表面を研磨または研削して突起電極の頂頭部を露出させる工程が本発明では不要であり、工数が削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における半導体部品の要部断面図

【図2】本発明の実施の形態2における表面弾性波素子を例とする電子部品の要部断面図

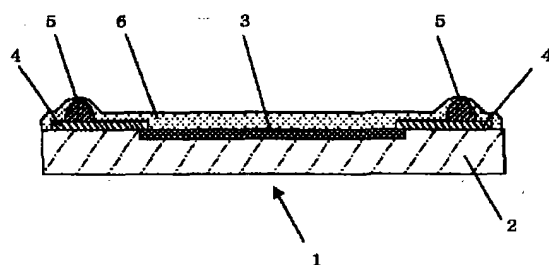
【図3】(a)～(f)は、本発明の実施の形態3における電子部品の製造方法を説明するための工程断面図

【図4】(a)、(b)は、本発明の実施の形態4における電子部品の製造方法を説明するための断面図

【図5】(a)、(b)は、本発明の実施の形態5における電子回路装置の製造方法を説明するための工程断面図

【図6】本発明の実施の形態5における電子部品に形成

【図1】



- 1 半導体部品（電子部品）
- 2 半導体基板（基板）
- 3 半導体デバイス（回路素子）
- 4 接続電極
- 5 突起電極
- 6 樹脂膜（保護膜）

された突起電極の形状を説明するための要部断面図

【図7】(a)～(c)は、本発明の実施の形態6における電子回路装置の製造方法を説明するための工程断面図

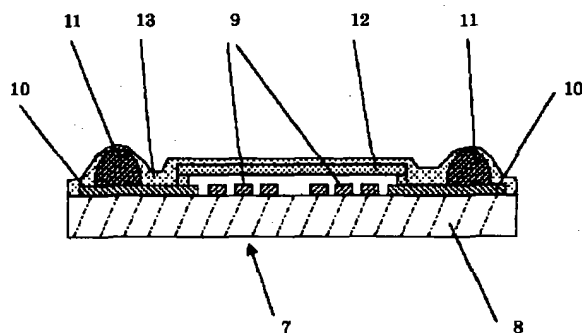
【図8】(a)～(e)は半導体部品を例とする従来の電子部品および電子回路装置の製造方法を説明するための工程断面図

【図9】表面弾性波素子を備えた電子部品を用いた従来の電子回路装置を説明するための要部断面図

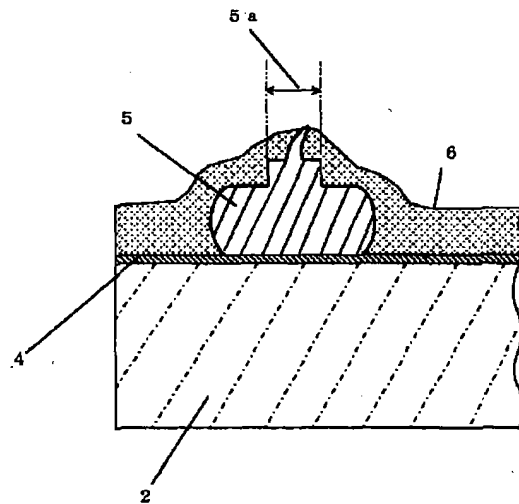
【符号の説明】

- 1 半導体部品（電子部品）
- 2 半導体基板（基板）
- 3 半導体デバイス（回路素子）
- 4 接続電極
- 5 突起電極
- 6 樹脂膜（保護膜）

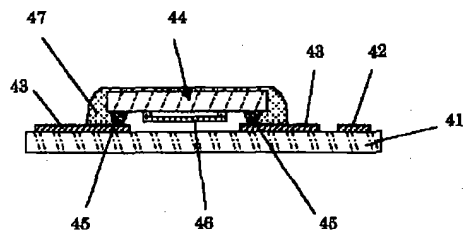
【図2】



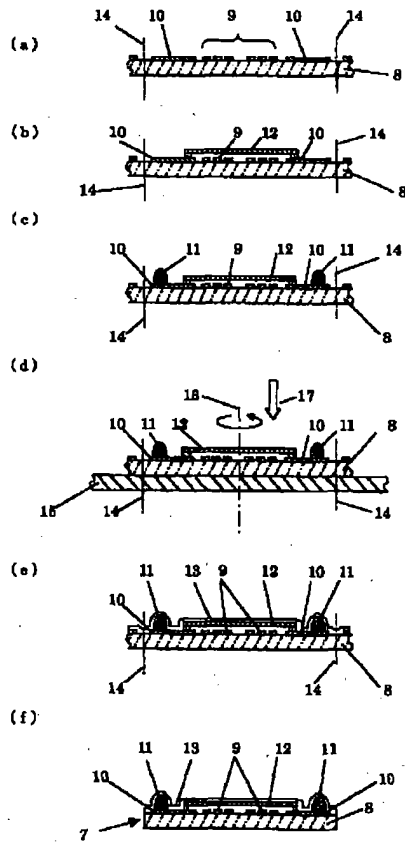
【図6】



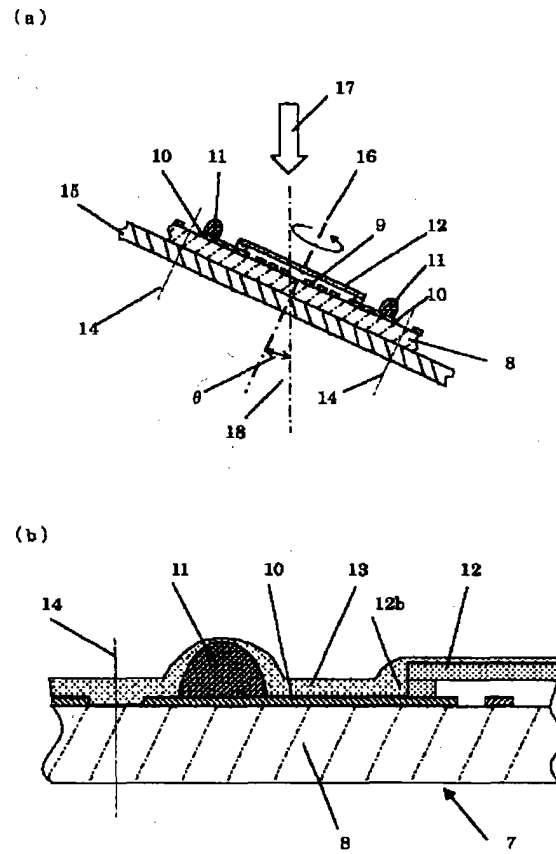
【図9】



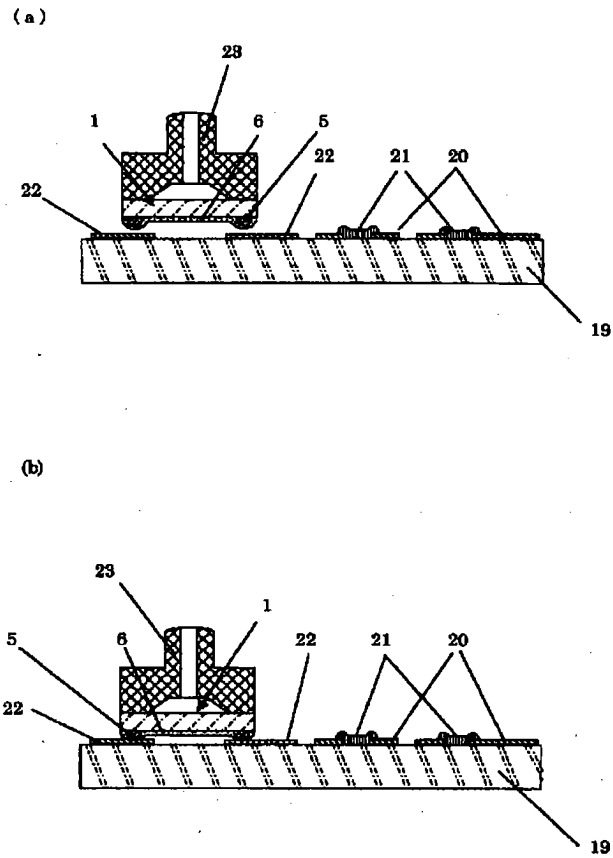
【図3】



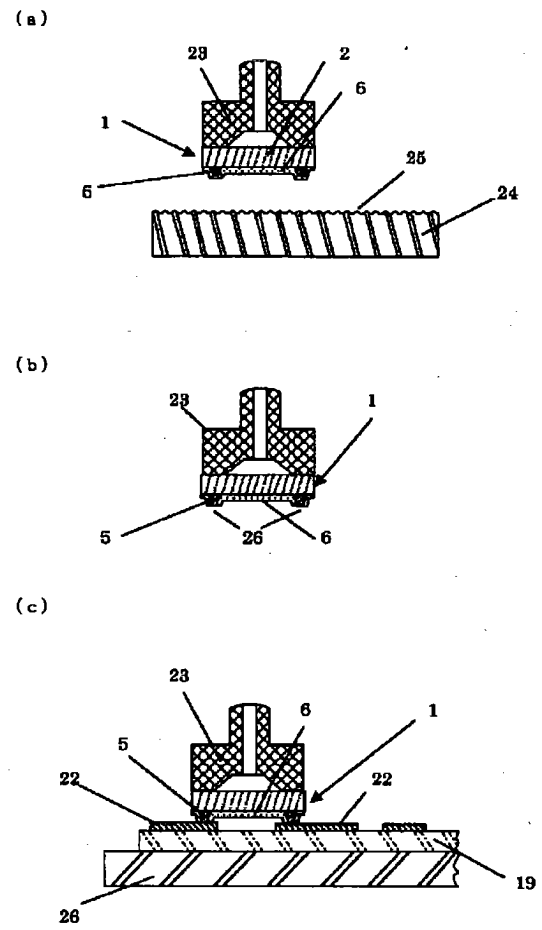
【図4】



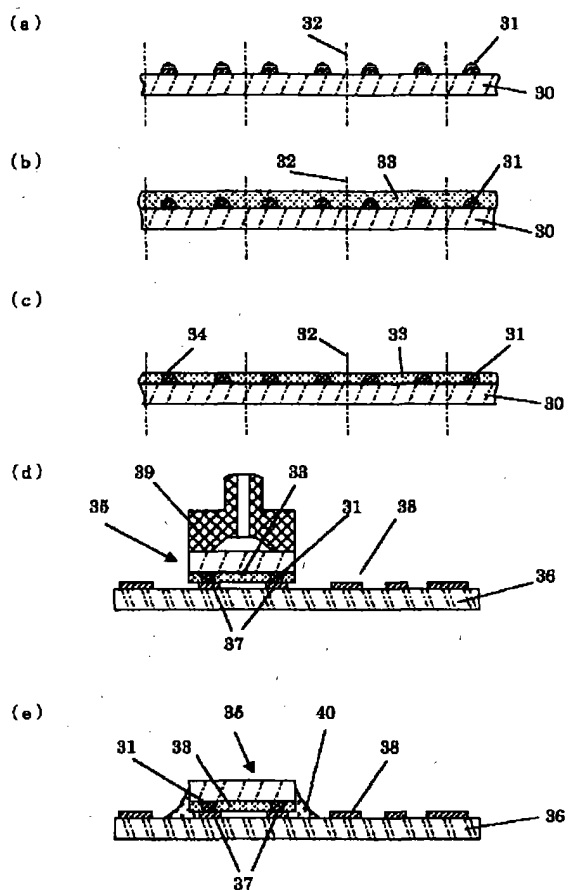
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H03H 9/25

識別記号

F I

H01L 21/92

テーム (参考)

603A

604J

(72) 発明者 守時 克典

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

Fターム (参考) 4M109 AA01 BA07 CA10 CA26 DA02

DA10 DB17 EA20

5F061 AA01 BA07 CA10 CA26 CB13

5J097 AA25 AA32 AA34 HA03 HA04

HA09 JJ04 KK10